

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Translation of the attached sheet (Japanese text portions only)
Background Art Information

| | | | | |
|---|-----------------------|----------|-------|------|
| Patent No./Publication | Inventor(s)/Author(s) | Date etc | | |
| *Concise Explanation | | | | |
| *Concise Explanation | | | | |
| *Concise Explanation | | | | |
| Prior Applications of Inventors or of Kabushiki Kaisha Toshiba (Assignee) | | | | |
| Application No. | Toshiba Reference | Country | Agent | memo |
| Inventor(s) | | | | |
| Signature & Date | | | | |

| | | | | |
|--|-------|----------------------|-------|--|
| Patent engineer's comment on inventor's information or patent engineer's information | | | | |
| Jpn. Pat. Appln. KOKAI Publication No. 2000-101970, published April 7, 2000. | | | | |
| * | | | | |
| This publication is referred to in the specification. See page 2, line 3. | | | | |
| Checked by | Dated | | | |
| Toshiba Reference | | Japanese Agent's Ref | sheet | |

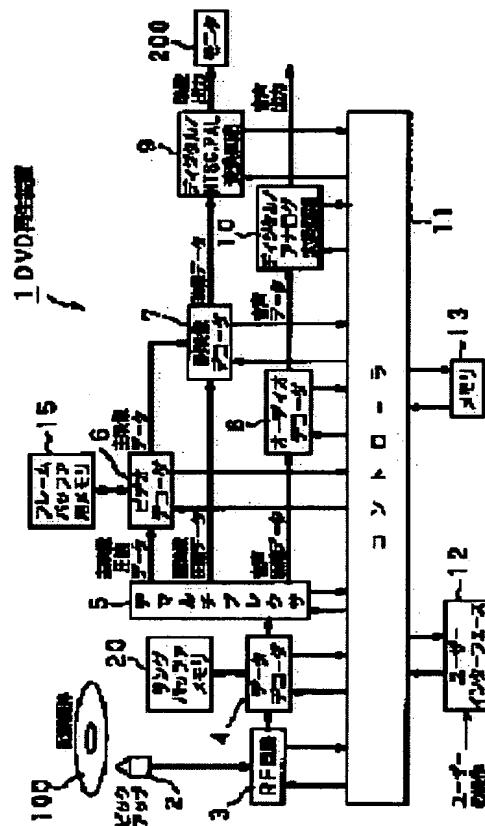
DEVICE AND METHOD OF REPRODUCING

Patent number: JP2000101970
Publication date: 2000-04-07
Inventor: OGAWA KENJI
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - International: H04N5/92; H04N5/937; H04N7/24
 - European:
Application number: JP19980263699 19980917
Priority number(s):

Abstract of JP2000101970

PROBLEM TO BE SOLVED: To faster perform backward reproduction of encoded data obtained by compressing video data at higher speed, such as MPEG system.

SOLUTION: When backward reproduction is performed, encoded data of a GOP(group of pictures), including an image to be reproduced, are read and the encoded data are stored in a ring buffer memory 20. Then, when encoded data which are already read and stored in the memory 20 are needed for coding processing for backward reproduction, the encoded data stored in the memory 20 are read and decoded.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像データが複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理された符号化データが、フレーム内予測符号化画面が少なくとも1枚入った画面群構造を単位として記録された記録媒体から、符号化データを読み出す読み出し手段と、

1つの画面群構造の符号化データ分以上の記憶容量を有し、上記読み出し手段により記録媒体から読み出された符号化データを保持する記憶手段とを有し、

記録媒体に記録された符号化データを時間軸方向に対して逆方向に再生する際に、再生対象となる画面を含む画面群構造の符号化データを読み出し手段により読み出して当該符号化データを記憶手段に保持しておき、読み出し手段により既に読み出されて記憶手段に保持されている符号化データが逆方向再生のための復号処理に必要な場合には、記憶手段に保持されている符号化データを読み出して復号を行うことを特徴とする再生装置。¹⁰

【請求項2】 上記逆方向再生を行う際に、上記記憶手段は、保持していた符号化データが復号処理の完了により不要となった場合には、不要となった符号化データが保持されていた領域を順次解放して空き領域とし、

上記読み出し手段は、記憶手段に空き領域がある場合には、次に必要となる符号化データを読み出して、当該符号化データを記憶手段の空き領域に順次格納していくことを特徴とする請求項1記載の再生装置。

【請求項3】 上記記憶手段は、リングバッファメモリであることを特徴とする請求項2記載の再生装置。

【請求項4】 映像データが複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理された符号化データが、フレーム内予測符号化画面が少なくとも1枚入った画面群構造を単位として記録された記録媒体から、符号化データを読み出して時間軸方向に対して逆方向に再生する際に、³⁰

再生対象となる画面を含む画面群構造の符号化データを読み出して当該符号化データを、1つの画面群構造の符号化データ分以上の記憶容量を有する記憶手段に保持しておき、

既に読み出されて記憶手段に保持されている符号化データが逆方向再生のための復号処理に必要な場合には、記憶手段に保持されている符号化データを読み出して復号を行うことを特徴とする再生方法。⁴⁰

【請求項5】 上記逆方向再生を行う際に、上記記憶手段によって保持していた符号化データが復号処理の完了により不要となった場合には、不要となった符号化データが保持されていた領域を順次解放して空き領域とし、

上記記憶手段に空き領域がある場合には、次に必要となる符号化データを読み出して、当該符号化データを記憶手段の空き領域に順次格納していくことを特徴とする請求項5記載の再生方法。⁵⁰

求項4記載の再生方法。

【請求項6】 上記記憶手段として、リングバッファメモリを用いることを特徴とする請求項5記載の再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、MPEG方式等により圧縮された符号化データを再生する再生装置及び再生方法に関するものであり、より詳しくは、そのような再生装置及び再生方法における逆方向再生技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 複数フレームにわたる映像データを圧縮する手法として、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して、前後のフレームとの差分を記録するようしてデータ量の圧縮を図る手法がある。しかし、常に差分データのみを記録するのでは、再生が常にデータの先頭からしか出来なくなるなどの不都合が発生する。

【0003】 そこで、通常は、前後のフレームとの相関を取ることなくフレーム内だけで符号化が完結しているフレーム内予測符号化画面を、定期的に挿入するようしている。すなわち、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して映像データを圧縮する際には、フレーム内予測符号化画面が少なくとも1枚入った画面群構造を単位として、映像データの圧縮を行うようとする。

【0004】 なお、映像データの圧縮方式として広く採用されているMPEG方式でも、このような画面群構造を採用しており、MPEG方式では、このような画面群構造のことをGOP (Group Of Pictures) と称している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような構造の符号化データを時間軸方向に対して逆方向に再生する場合には、先ず、最初に再生の対象となる画面の符号化データを復号し、次に、時間的に一つ前の画面の符号化データを復号し、以下同様に、時間的に一つ前の画面の符号化データを順次復号していくこととなる。

【0006】 このとき、再生対象画面の符号化データを復号するには、再生対象画面の符号化データよりも前方にあるフレーム内予測符号化画面から復号を開始する必要がある。すなわち、再生対象画面の符号化データを復号する際は、再生対象画面よりも前方にあるフレーム内予測符号化画面から再生対象画面までを、外部への出力をすることなく順次復号していき、再生対象画面まで復号が進んだら、再生対象画面の復号データを出力する。そして、逆方向再生を行うときには、以上のようなフレーム内予測符号化画面から再生対象画面までの復号を、1画面の再生を行う毎に繰り返し行う。

【0007】 以上のように、逆方向再生を行うときには、フレーム内予測符号化画面から再生対象画面までの

復号を1画面の再生を行う毎に繰り返し行う必要があるため、記録媒体に記録されている符号化データを読み出して逆方向再生を行うにあたって、当該逆方向再生を高速に行うには、符号化データを繰り返し高速に記録媒体から読み出す必要がある。

【0008】映像データが記録される記録媒体としては、ディスク状記録媒体やテープ状記録媒体が使用されることが多いが、このような記録媒体からデータを高速に読み出すのには限界がある。そのため、従来、符号化データを繰り返し読み出す必要がある逆方向再生を、高速に行うことは困難であった。¹⁰

【0009】本発明は、以上のような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、MPEG方式等により映像データが圧縮されてなる符号化データの逆方向再生をより高速に行うことが可能な再生装置及び再生方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る再生装置は、映像データが複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理された符号化データが、フレーム内予測符号化画面が少なくとも1枚入った画面群構造を単位として記録された記録媒体から、符号化データを読み出す読み出し手段を備える。また、1つの画面群構造の符号化データ分以上の記憶容量を有し、上記読み出し手段により記録媒体から読み出された符号化データを保持する記憶手段を備える。そして、記録媒体に記録された符号化データを時間軸方向に対して逆方向に再生する際に、再生対象となる画面を含む画面群構造の符号化データを読み出し手段により読み出して当該符号化データを記憶手段に保持しておき、読み出し手段により既に読み出されて記憶手段に保持されている符号化データが逆方向再生のための復号処理に必要な場合には、記憶手段に保持されている符号化データを読み出して復号を行う。²⁰

【0011】なお、上記記憶手段は、逆方向再生を行う際に、保持していた符号化データが復号処理の完了により不要となった場合には、不要となった符号化データが保持されていた領域を順次解放して空き領域とすることが好ましい。また、上記読み出し手段は、逆方向再生を行う際に、記憶手段に空き領域がある場合には、次に必要となる符号化データを読み出して、当該符号化データを記憶手段の空き領域に順次格納していくことが好ましい。⁴⁰

【0012】以上のような本発明に係る再生装置では、逆方向再生時に、再生対象となる画面を含む画面群構造の符号化データを読み出し手段により読み出して当該符号化データを記憶手段に保持しておき、読み出し手段により既に読み出されて記憶手段に保持されている符号化データが逆方向再生のための復号処理に必要な場合には、記憶手段に保持されている符号化データを読み出し⁵⁰

て復号を行うようしている。したがって、同じ符号化データを繰り返し記録媒体から読み出すようなことなく、逆方向再生を行うことができる。

【0013】一方、本発明に係る再生方法は、映像データが複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理された符号化データが、フレーム内予測符号化画面が少なくとも1枚入った画面群構造を単位として記録された記録媒体から、符号化データを読み出して時間軸方向に対して逆方向に再生する際に、再生対象となる画面を含む画面群構造の符号化データを読み出して当該符号化データを、1つの画面群構造の符号化データ分以上の記憶容量を有する記憶手段に保持しておく。そして、既に読み出されて記憶手段に保持されている符号化データが逆方向再生のための復号処理に必要な場合には、記憶手段に保持されている符号化データを読み出して復号を行う。

【0014】なお、逆方向再生を行う際、記憶手段によって保持していた符号化データが復号処理の完了により不要となった場合には、不要となった符号化データが保持されていた領域を順次解放して空き領域とすることが好ましい。また、逆方向再生を行う際、記憶手段に空き領域がある場合には、次に必要となる符号化データを読み出して、当該符号化データを記憶手段の空き領域に順次格納していくことが好ましい。

【0015】以上のような本発明に係る再生方法では、逆方向再生時に、再生対象となる画面を含む画面群構造の符号化データを読み出して当該符号化データを記憶手段に保持しておき、既に読み出されて記憶手段に保持されている符号化データが逆方向再生のための復号処理に必要な場合には、記憶手段に保持されている符号化データを読み出して復号を行うようとしている。したがって、同じ符号化データを繰り返し記録媒体から読み出すことなく、逆方向再生を行うことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明では、映像データ等が記録される光ディスクとして実用化されているDVDから映像データ等を再生するDVD再生装置に本発明を適用した場合を例に挙げて説明する。

【0017】本発明を適用したDVD再生装置の一構成例を図1に示す。このDVD再生装置1は、記録媒体(DVD)100からRF信号を再生するピックアップ2と、このピックアップ2により再生されたRF信号が供給され当該RF信号の2値化処理等を行うRF回路3と、RF回路3からの再生データが供給されエラー訂正等のデコード処理を行うデータデコーダ4と、データデコーダ4によりデコード処理が施された再生データを一時的に保持するリングバッファメモリ20と、データデコーダ4によりデコード処理が施された再生データを主

映像圧縮データ、副映像圧縮データ、音声圧縮データに振り分けるデマルチプレクサ5とを備える。

【0018】また、DVD再生装置1は、デマルチプレクサ5から出力された主映像圧縮データを復号するビデオデコーダ6と、デマルチプレクサ5から出力された副映像圧縮データを復号して上記主映像データと合成する副映像デコーダ7と、デマルチプレクサ5から出力された音声圧縮データを復号するオーディオデコーダ8とを備える。

【0019】また、DVD再生装置1は、副映像デコーダ7からの副映像データと、ビデオデコーダ6からの主映像データとが合成されてなる映像データが供給され、当該映像データをNTSC信号又はPAL信号に変換するディジタル/NTSC、PAL変換回路（以下、単にNTSC変換回路という。）9を備える。そして、このDVD再生装置1から出力されたNTSC変換回路9からのNTSC信号又はPAL信号は、モニタ200に入力されて映像化される。

【0020】また、DVD再生装置1は、オーディオデコーダ8からの音声データが供給され、当該音声データをアナログ信号に変換するディジタル/アナログ変換回路（以下、単にA/D変換回路という。）10を備える。

【0021】さらに、DVD再生装置1は、ピックアップ2、RF回路3、データデコーダ4、デマルチプレクサ5、ビデオデコーダ6、副映像デコーダ7、オーディオデコーダ8、NTSC変換回路9及びA/D変換回路10を制御するコントローラ11と、このコントローラ11とユーザーの操作入力を媒介するユーザーインターフェース12と、コントローラ11のデータ記憶部となるメモリ13とを備える。

【0022】なお、このDVD再生装置1による再生の対象となる記録媒体100には、MPEG方式による画像圧縮処理が施された符号化データが、図2に示すようなDVDフォーマットに則って、Video Object Set（以下、VOBSと称する。）と称される単位にて記録されている。すなわち、記録媒体100には、例えば、映画の1作品が一つのVOBSとして記録される。

【0023】VOBSは、複数のVideo Object（以下、VOBと称する。）から構成され、VOBは、複数のC40e11により構成される。C e 11は、例えば映画における1シーンの単位となる。そして、C e 11は、複数のVideo Object Unit（以下、VOBUと称する。）により構成されている。

【0024】VOBUは、ナビゲーションデータ、主映像圧縮データ、副映像圧縮データ及び音声圧縮データから構成される。なお、DVDでは、主映像データの圧縮にMPEG方式を採用しており、1つのVOBUに含まれる主映像圧縮データは1以上のGOPからなる。

【0025】そして、VOBUを構成するナビゲーションデータ、主映像圧縮データ、副映像圧縮データ及び音声圧縮データは、それぞれナビゲーションパック（NV_PCK）、主映像パック（V_PCK）、副映像パック（SP_PCK）及び音声パック（A_PCK）にパック化されて記録されている。

【0026】ここで、ナビゲーションデータは、VOB内のデータに関する情報や、特殊再生用の情報などが記録されているデータである。また、主映像圧縮データは、映画等の主映像となるデータであって、DVDフォーマットにおけるビデオストリームを構成する。また、副映像圧縮データは、字幕等のデータであって、DVDフォーマットにおけるサブピクチャーストリームを構成する。また、音声圧縮データは、音声に関するデータであって、DVDフォーマットにおけるオーディオストリームを構成する。

【0027】このようなDVDフォーマットに則ってデータが記録された記録媒体100は、DVD再生装置1のピックアップ2によってそのデータが読み出される。ピックアップ2は、当該ピックアップ2に組み込まれているレーザ光源からのレーザ光を記録媒体100の信号記録面に照射して、信号記録面で反射された反射光を受光する。そして、ピックアップ2は、受光した光に応じて再生したRF信号をRF回路3に供給する。

【0028】RF回路3は、このRF信号の波形等化及び2値化等を行い、再生データとその同期信号等を生成する。このRF回路3により生成された再生データ等は、データデコーダ4に供給される。

【0029】データデコーダ4は、RF回路3により生成された再生データに対して、エラー訂正等のデコード処理を行う。データデコーダ4によりエラー訂正等のデコード処理が施された再生データは、リングバッファメモリ20に一旦保持され、適切なタイミングで読み出されてデマルチプレクサ5に供給される。

【0030】ここで、リングバッファメモリ20には、当該リングバッファメモリ20の任意の場所への書き込みと、当該リングバッファメモリ20の任意の場所からの読み出しとを、互いに無関係に同時に動作できるものを用いる。また、リングバッファメモリ20の記憶容量は、1GOP分以上としておく。なお、GOPとは、上述したように、MPEG方式において規定されている画面群構造の単位であり、1つのGOPには、少なくとも1枚のフレーム内予測符号化画面が含まれる。

【0031】デマルチプレクサ5は、データデコーダ4によりエラー訂正等のデコード処理が施された再生データを、各種パックに分割する。すなわち、デマルチプレクサ5は、再生データを、ナビゲーションパック（NV_PCK）、主映像パック（V_PCK）、副映像パック（SP_PCK）、音声パック（A_PCK）に分割する。そして、デマルチプレクサ5は、ナビゲーションパック（NV_PCK）をコントローラ11へ供給し、

それ以外のパックをそれぞれのパックに対応した各デコーダにそれぞれ供給する。

【0032】すなわち、デマルチプレクサ5は、主映像圧縮データからなる主映像パック(V_PCK)をビデオデコーダ6に供給し、副映像圧縮データからなる副映像パック(SP_PCK)を副映像デコーダ7に供給し、音声圧縮データからなる音声パック(A_PCK)をオーディオデコーダ8に供給する。

【0033】ビデオデコーダ6は、デマルチプレクサ5から供給された主映像パック内の主映像圧縮データの復号処理を行い、この復号処理により、主映像圧縮データが伸長化されてなる主映像データを生成する。ここで、ビデオデコーダ6には、主映像圧縮データの復号処理に必要なフレームバッファ用メモリ15が付加されており、ビデオデコーダ6は、このフレームバッファ用メモリ15を利用して、主映像圧縮データの復号処理を行う。そして、ビデオデコーダ6は、生成した主映像データを副映像デコーダ7に供給する。

【0034】副映像デコーダ7は、デマルチプレクサ5から供給された副映像パック内の副映像圧縮データの復号処理を行い、この復号処理により、副映像圧縮データが伸長化されてなる副映像データを生成する。また、副映像デコーダ7は、この副映像データを、ビデオデコーダ6から供給された主映像データに合成して、映像データを生成する。すなわち、副映像デコーダ7は、副映像データとして再生される字幕データ等を主映像データに合成する。そして、副映像デコーダ7は、生成した映像データをNTSC変換回路9に供給する。なお、副映像デコーダ7は、副映像データが無い場合には、ビデオデコーダ6から供給された主映像データをそのまま映像データとしてNTSC変換回路9に供給する。

【0035】NTSC変換回路9は、映像データをデジタルデータからNTSCやPAL等のテレビジョン信号に変換する。NTSC変換回路9からのテレビジョン信号は、モニタ200に送られ、モニタ200によって映像として映し出される。

【0036】オーディオデコーダ8は、デマルチプレクサ5から供給された音声パック内の音声圧縮データの復号処理を行い、この復号処理により、音声圧縮データが伸長化されてなる音声データを生成する。そして、オーディオデコーダ8は、生成した音声データをA/D変換回路10に供給する。

【0037】A/D変換回路10は、デジタルデータである音声データをアナログの音声信号に変換して出力する。この出力をスピーカ等に供給することにより、ユーザーは記録媒体100から再生した音声を聞くことができる。

【0038】コントローラ11は、ピックアップ2、RF回路3、データデコーダ4、デマルチプレクサ5、ビデオデコーダ6、副映像デコーダ7、オーディオデコ

ダ8、NTSC変換回路9及びA/D変換回路10の以上のような動作の制御を行う。また、コントローラ11には、操作パネルやリモートコントローラからなるユーザーインターフェース12を介してユーザーからの操作入力がなされ、この操作入力に基づいてコントローラ11は各回路の制御を行う。

【0039】つぎに、以上のようなDVD再生装置1の逆方向再生時の動作について説明する。

【0040】MPEG方式を採用して圧縮された符号化データにおいて、各GOPには、前後のフレームとの相関を取ることなくフレーム内だけで符号化が完結しているフレーム内予測符号化画面が一つ以上含まれている。そして、再生対象となる画面を復号するには、当該画面を含んだGOP又はその一つ前のGOPの先頭(以下、GOP先頭と称する。)から、符号化データをビデオデコーダ6へ供給し復号を行えばよい。

【0041】そして、逆方向再生時には、再生対象となる画面が、時間軸方向に対して逆方向に進んでいく。したがって、逆方向再生時には、先ず、GOP先頭から最初に再生対象となる画面までの符号化データをビデオデコーダ6へ供給し復号を行い、次に、GOP先頭から2番目に再生対象となる画面(すなわち一つ前の画面)までの符号化データをビデオデコーダ6へ供給し復号を行い、次に、GOP先頭から3番目に再生対象となる画面(すなわち更に一つ前の画面)までの符号化データをビデオデコーダ6へ供給し復号を行う。そして、以下同様に、GOP先頭から再生対象となる画面までの符号化データをビデオデコーダ6へ順次供給して復号を行っていくことで、逆方向再生が実現される。

【0042】そして、従来のDVD再生装置では、このような逆方向再生を実現するために、各再生対象画面毎に、GOP先頭から再生対象画面までの符号化データを記録媒体から読み出すようにしていた。そのため、記録媒体からの符号化データの読み出しに要する時間がボトルネックとなり、逆方向再生の高速化が難しかった。

【0043】これに対して、本発明を適用したDVD装置1では、逆方向再生を行う際に、1回の復号処理で必要とする符号化データが記録媒体中の連続した一部のみであり、しかも、その符号化データを復号処理に繰り返し使用することが多いことに着眼して、記録媒体100から一旦読み出した符号化データをリングバッファメモリ20に保存しておくようとする。そして、逆方向再生を行う際に、記録媒体100から既に読み出してある符号化データを復号処理に繰り返し用いる場合には、改めて記録媒体100から読み出すのではなく、リングバッファメモリ20に保存してある符号化データを用いるようとする。これにより、記録媒体100からのデータの読み出しを繰り返し行う必要が無くなり、逆方向再生の高速化を図ることが可能となる。

【0044】このようにリングバッファメモリ20を用

いて逆方向再生を行う際は、具体的には、先ず、逆方向再生を行うにあたって最初に必要となる符号化データを、上述したようにピックアップ2、R F回路3、データデコーダ4を用いて、記録媒体100からG O P単位で読み出し、その符号化データをリングバッファメモリ20に書き込む。

【0045】次に、リングバッファメモリ20に書き込まれた符号化データのうち、最初に再生すべき画面の復号に必要なデータ、すなわちG O P先頭から再生対象となる画面までの符号化データを、リングバッファメモリ20から読み出す。そして、リングバッファメモリ20から読み出された符号化データは、上述したように、デマルチプレクサ5に送られ、その後、各デコーダによる復号処理等が施される。

【0046】次に、リングバッファメモリ20に書き込まれた符号化データのうち、2番目に再生すべき画面(すなわち一つ前の画面)の復号に必要なデータ、すなわちG O P先頭から再生対象となる画面までの符号化データを、リングバッファメモリ20から読み出す。そして、リングバッファメモリ20から読み出された符号化²⁰データは、上述したように、デマルチプレクサ5に送られ、その後、各デコーダによる復号処理等が施される。

【0047】そして、以上のような処理を順次していくことで逆方向再生を順次進めていく。このとき、再生すべき画面の復号に必要な符号化データをリングバッファメモリ20から読み出して復号処理を行っている間にも、次に必要となる符号化データを記録媒体100から予め読み出しておき、リングバッファメモリ20の空き領域へ順次書き込んでいく。これにより、復号に必要な符号化データをデマルチプレクサ5に送る必要があるときには、復号に必要な符号化データが既に記録媒体100から読み出されてリングバッファメモリ20に存在しているようにしておく。また、このように逆方向再生を順次進めていくとき、リングバッファメモリ20の記憶領域のうち、再生が完了して不要となった符号化データが書き込まれていた領域は空き領域として、次なる符号化データの取り込みに使用する。

【0048】以上のように逆方向再生を行うときのリングバッファメモリ20の制御処理について更に詳細に説明する。

【0049】リングバッファメモリの制御処理は、記録媒体100から符号化データを読み出してリングバッファメモリ20に書き込むデータ入力制御処理(図3)と、復号に必要な符号化データをリングバッファメモリ20から読み出すデータ出力制御処理(図4)とからなる。

【0050】データ入力制御処理では、図3に示すように、先ず、ステップS1-1において、リングバッファメモリ20に空き領域があるかを判別する。空き領域がない場合には、空き領域が生じるまで待ち状態となり、⁴⁰50

一方、空き領域がある場合には、ステップS1-2へ進む。

【0051】ステップS1-2では、リングバッファメモリ20上にある符号化データの前方にあたる符号化データを、リングバッファメモリ20の空きの分だけ記録媒体100から読み出し、その符号化データをリングバッファメモリ20の空き領域に書き込む。その後、ステップS1-1へ戻って処理を繰り返す。

【0052】このようなデータ入力制御処理を行うことで、リングバッファメモリ20に空き領域が生じる度に、復号に必要な符号化データが記録媒体100から読み出されてリングバッファメモリ20に書き込まれることとなる。

【0053】一方、データ出力制御処理では、図4に示すように、先ず、ステップS2-1において、リングバッファメモリ20から符号化データを読み出して出力するように指示する要求が来ているかを判別する。そして、符号化データの出力要求が来ていない場合には、符号化データの出力要求が来るまで待ち状態となり、一方、符号化データの出力要求が来ている場合は、ステップS2-2へ進む。

【0054】ステップS2-2では、出力要求が来ている符号化データがリングバッファメモリ20に既に取り込まれているかを判別する。そして、出力要求のあった符号化データの取り込みが完了していない場合には、当該符号化データの取り込みがデータ入力制御処理により行われるまで、ステップS2-1に戻って処理を繰り返す。一方、出力要求のあった符号化データの取り込みが完了している場合には、ステップS2-3へ進む。

【0055】ステップS2-3では、出力要求のあった符号化データをリングバッファメモリ20から出力する。リングバッファメモリ20から出力された符号化データは、上述したように、デマルチプレクサ5に送られ、その後、各デコーダによる復号処理等が施される。

【0056】次に、ステップS2-4において、リングバッファメモリ20の記憶領域のうち、再生が完了して不要となった符号化データが書き込まれていた領域を空き領域とする。その後、ステップS2-1へ戻って処理を繰り返す。なお、ステップS2-4での処理により、リングバッファメモリ20に空き領域が生じると、上述のデータ入力制御処理により、記録媒体100から新たな符号化データが読み出されて、当該符号化データが新たにリングバッファメモリ20に書き込まれることとなる。

【0057】以上のようなリングバッファメモリ制御処理を行ったときのリングバッファメモリ20の記憶領域の使われ方の具体例を図5に示す。なお、ここでは、便宜上、G O Pを単位として記録された映像データについてだけ着目し、その他のデータ(ナビゲーションデータ等)の処理については説明を省略する。

【0058】まず、図5 (a) に示すように、記録媒体には、 $n-1$ 番目のGOP (GOP_{n-1})、 n 番目のGOP (GOP_n)、 $n+1$ 番目のGOP (GOP_{n+1}) が記録されているとする。このとき、GOP_{n+1}から逆方向再生を開始するとする。

【0059】このときには、先ず、図5 (b) に示すように、GOP_{n+1}の末尾から先頭方向に向かって、リングバッファメモリ20の空き領域の分だけ符号化データを読み込み、読み込んだ符号化データをリングバッファメモリ20に書き込む。図5 (b) の例では、GOP_{n+1}の符号化データと、GOP_{n+1}の一つ前のGOP (すなわちGOP_n) の後半の一部の符号化データとが読み込まれ、リングバッファメモリ20に書き込まれている。

【0060】次に、再生対象となる画面の復号に必要な符号化データが、リングバッファメモリ20から読み出されて、デマルチプレクサ5へと送られる。これにより、これ以降の復号処理には不要となった符号化データがある場合には、図5 (c) に示すように、その符号化データが保存されていたり、リングバッファメモリ20の記憶領域を開放し、空き領域とする。

【0061】次に、図5 (d) に示すように、符号化データの続きをリングバッファメモリ20の空き領域の分だけ読み込み、その符号化データをリングバッファメモリ20の空き領域に書き込む。図5 (d) の例では、GOP_nの符号化データの続きを一部が読み込まれ、リングバッファメモリ20に書き込まれている。

【0062】次に、再生対象となる画面の復号に必要な符号化データが、リングバッファメモリ20から読み出されて、デマルチプレクサ5へと送られる。これにより、これ以降の復号処理には不要となった符号化データがある場合には、図5 (e) に示すように、その符号化データが保存されていたり、リングバッファメモリ20の記憶領域を開放し、空き領域とする。

【0063】次に、図5 (f) に示すように、符号化データの続きをリングバッファメモリ20の空き領域の分だけ読み込み、その符号化データをリングバッファメモリ20の空き領域に書き込む。図5 (f) の例では、GOP_nの符号化データの残りと、GOP_nの一つ前のGOP (すなわちGOP_{n-1}) の後半の一部の符号化データとが読み込まれ、リングバッファメモリ20に書き込まれている。

【0064】そして、以下同様に、リングバッファメモリ20からの符号化データの読み出しと、不要となった符号化データが保存されていたり、リングバッファメモリ20の記憶領域を開放し、空き領域となったり、リングバッファメモリ20への新たな符号化データの書き込みとを順次繰り返していく。

【0065】ここで、リングバッファメモリ20には、1GOP分以上の記憶容量を持たせている。換言すれば、

リングバッファメモリ20は、1度の復号に必要なデータ量の最大値以上の記憶容量を有している。したがって、以上のようにリングバッファメモリ20を用いることで、1度の復号に必要な符号化データは、常にリングバッファメモリ20上に全て存在することとなる。したがって、以上のようにリングバッファメモリ20を用いて逆方向再生を行うことで、逆方向再生時に各画面を復号するために記録媒体100から同じ符号化データを繰り返し読み出すような処理が不要となる。

【0066】なお、以上のようにリングバッファメモリ20を用いて逆方向再生を行う場合は、図5に示したように、記録媒体100上での符号化データの並びと、リングバッファメモリ20上での符号化データの並びとが同じとなるように、リングバッファメモリ20に符号化データを書き込んでいく。

【0067】すなわち、リングバッファメモリ20に空き領域が生じる毎に記録媒体100から符号化データを読み出して、当該符号化データをリングバッファメモリ20に順次書き込むときには、それらの符号化データがリングバッファメモリ20上で連続するように書き込んでいく。これにより、リングバッファメモリ20の記憶領域を非常に効率良く利用することができる。

【0068】換言すれば、リングバッファメモリ20をこのように用いることで、リングバッファメモリ20に保持すべき符号化データ量を最小限に抑えることができ、1度の復号に必要なデータ量の最大値だけの記憶容量があれば、本発明を適用するにあたっての必要条件を満たすことができる。

【0069】以上のように、本発明を適用することにより、逆方向再生時に各画面を復号するために記録媒体100から同じデータを繰り返し読み出すような処理が不要となるので、逆方向再生を高速に行なうことが可能となる。更に、上述のようにリングバッファメモリ20への書き込み順を工夫することで、記憶領域を効率良く用いることができ、少ない記憶容量にて、本発明を実現することができる。更に、多くのDVD再生装置では、もともとリングバッファメモリを備えているので、本発明を適用するにあたっての装置の変更量は少なくて済む。すなわち、本発明を適用することにより、コストの増加を最小限に抑えつつ、逆方向再生の高速を図ることが出来る。

【0070】なお、以上の説明では、フレーム内予測符号化画面が少なくとも1枚入った画面群構造の最小単位であるGOPを単位として処理を行う例を挙げたが、GOPよりも大きな単位で処理を行うようにしてもよいことは言うまでもない。すなわち、例えば、リングバッファメモリ20の記憶容量を1VOBU分以上として、VOBUを単位として処理を行うようにしてもよいし、更には、例えば、リングバッファメモリ20の記憶容量を1Cell1分以上として、Cell1を単位として処理を

行うようにしてもよい。

【0071】また、以上の説明では、記録媒体100から読み出された符号化データを保持する記憶手段として、リングバッファメモリ20を用いた例を挙げた。リングバッファメモリを用いれば、上述したように記憶領域を非常に効率良く利用できるので、記録媒体から読み出された符号化データを保持する記憶手段としてリングバッファメモリは非常に好適である。しかし、十分な記憶容量があるのならば、記録媒体から読み出された符号化データを保持する記憶手段は、リングバッファメモリ¹⁰でなくても良いことは言うまでもない。

【0072】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、MPEG方式等により映像データが圧縮されてなる符号化データの逆方向再生をより高速に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

*【図1】本発明を適用したDVD再生装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】DVDフォーマットのデータ構造を示す図である。

【図3】データ入力制御処理の流れを示す図である。

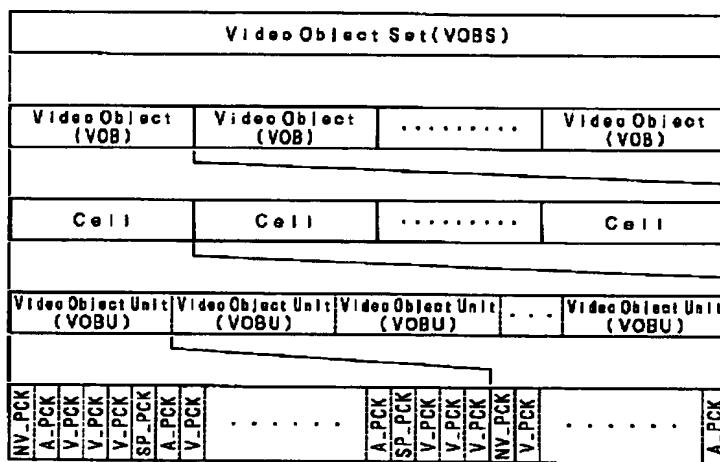
【図4】データ出力制御処理の流れを示す図である。

【図5】リングバッファメモリの記憶領域の使われ方の具体例を示す図である。

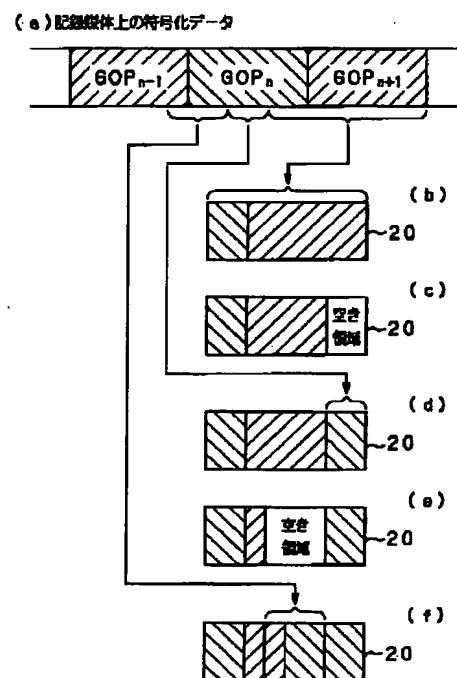
【符号の説明】

1 DVD再生装置、 2 ピックアップ、 3 RF回路、 4 データデコーダ、 5 デマルチブレクサ、 6 ビデオデコーダ、 7 副映像デコーダ、 8 オーディオデコーダ、 9 NTSC変換回路、 10 D/A変換回路、 11 コントローラ、 12 ユーザインターフェース、 13 メモリ、 15 フレームバッファ用メモリ、 20 リングバッファメモリ、 100 記録媒体、 200 モニタ

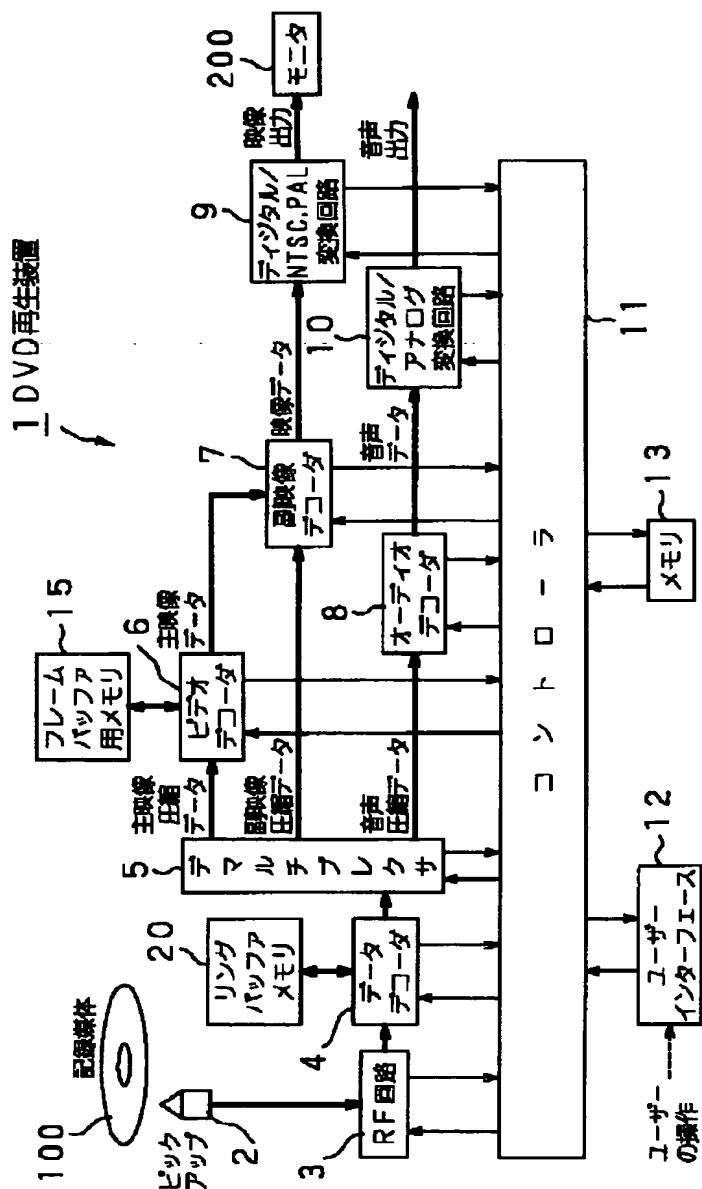
【図2】



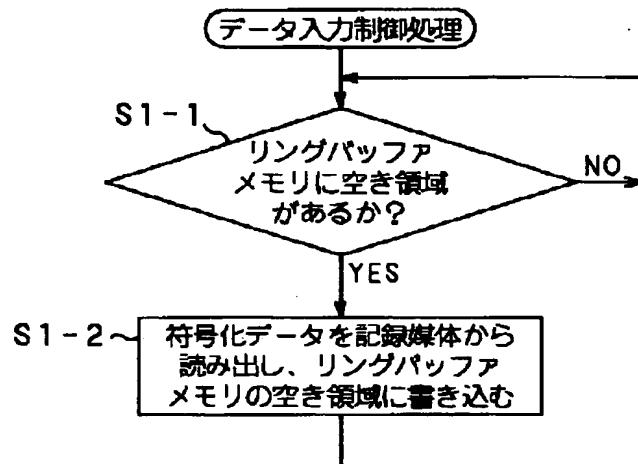
【図5】



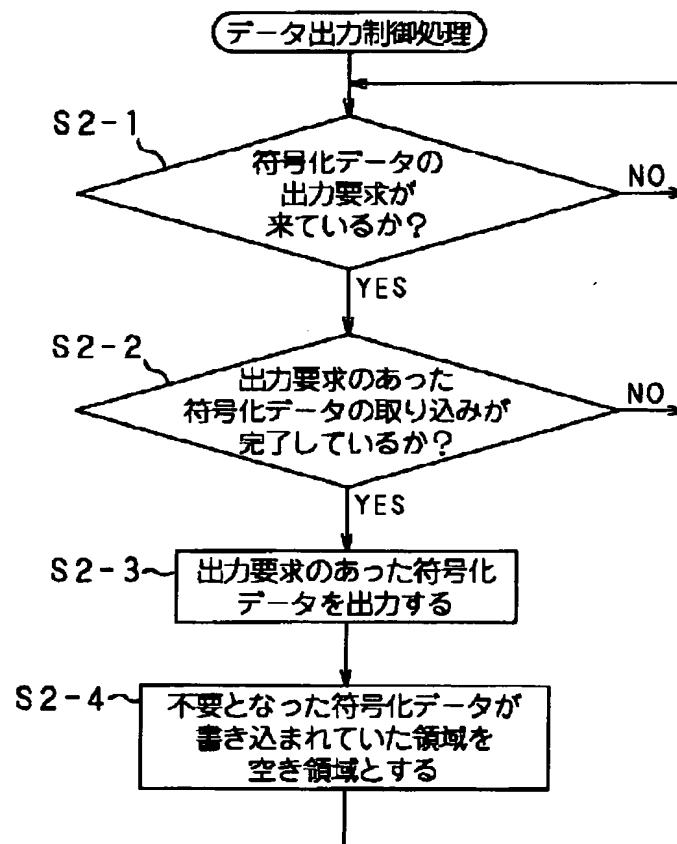
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C053 FA06 FA24 GB06 GB08 GB11
GB12 GB21 GB30 GB37 HA25
KA01 KA03 KA24
5C059 KK08 LA01 MA00 MA04 MA05
PP05 PP06 PP14 RB01 RC32
RC34 SS13 SS18 SS30 UA05
UA31 UA36